

PUB-NO: EP001063487A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 1063487 A1

TITLE: Plate heat exchanger, especially for cooling oil of motor vehicles

PUBN-DATE: December 27, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MUNOZ, ANA ISABEL	ES

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
VALEO THERMIQUE MOTEUR	FR

APPL-NO: EP00401419

APPL-DATE: May 23, 2000

PRIORITY-DATA: FR09907833A (June 21, 1999)

INT-CL (IPC): F28D009/00

EUR-CL (EPC): F28D009/00

ABSTRACT:

CHG DATE=20010704 STATUS=O> Heat exchanger comprises multiplicity of stacked plates (10) each with raised peripheral edge (14). Peripheral edges are assembled in sealed manner so as to delimit between plates first (24) and second (26) flow channels for alternating first and second fluids. Raised peripheral edges are plane and form with stacking direction (D) acute angle (α) greater than or equal to 10 degrees .



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 063 487 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.12.2000 Bulletin 2000/52

(51) Int Cl.7: **F28D 9/00**

(21) Numéro de dépôt: **00401419.7**

(22) Date de dépôt: **23.05.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Munoz, Ana Isabel**
28761 Tres Cantos, Madrid (ES)

(74) Mandataire: **Bezault, Jean**
Cabinet Netter
40, rue Vignon
75009 Paris (FR)

(30) Priorité: **21.06.1999 FR 9907833**

(71) Demandeur: **VALEO THERMIQUE MOTEUR**
78321 La Verrière (FR)

(54) **Echangeur de chaleur à plaques, en particulier pour le refroidissement d'une huile de véhicule automobile**

(57) Un échangeur de chaleur comprend une multiplicité de plaques empilées (10) munies chacune d'un bord périphérique relevé (14) et lesdits bords périphériques sont assemblés de manière étanche pour délimiter entre les plaques des premiers canaux d'écoulement (24) pour un premier fluide qui alternent avec des se-

conds canaux d'écoulement (26) pour un second fluide (F2). Le bord périphérique relevé (14) de chacune des plaques (10) est sensiblement plan et forme avec la direction (D) d'assemblage ou empilage un angle aigu (α) d'une valeur choisie supérieur ou égale à 10° . L'échangeur de chaleur peut constituer notamment un refroidisseur d'huile pour véhicule automobile.

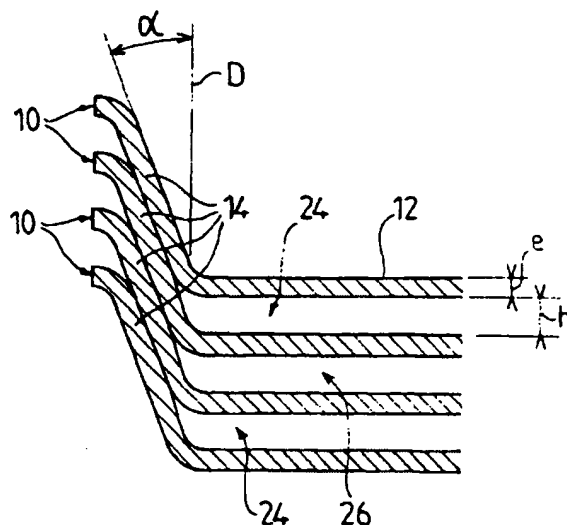


FIG. 2

EP 1 063 487 A1

Description

[0001] L'invention se rapporte aux échangeurs de chaleur, notamment pour véhicules automobiles.

[0002] Elle concerne plus particulièrement un échangeur de chaleur comprenant une multiplicité de plaques empilées munies chacune d'un bord périphérique relevé, et dans lequel lesdits bords périphériques sont assemblés de manière étanche pour délimiter entre les plaques des premiers canaux d'écoulement pour un premier fluide qui alternent avec des seconds canaux d'écoulement pour un second fluide.

[0003] Un échangeur de chaleur de ce type, appelé aussi "échangeur à plaques", ou "échangeur à lames", est connu en particulier d'après la publication DE-A-195 11 991. Un tel échangeur de chaleur est utilisé par exemple en tant que refroidisseur d'huile pour véhicule automobile, pour assurer le refroidissement de l'huile du moteur ou encore le refroidissement de l'huile de la boîte de vitesses automatique, par échange thermique avec un fluide de refroidissement, habituellement celui qui sert au refroidissement du moteur du véhicule.

[0004] Dans un échangeur de chaleur de ce type, les plaques sont réalisées habituellement par emboutissage d'une tôle métallique, et sont empilées, en sorte que leurs bords périphériques respectifs s'emboîtent les uns dans les autres et soient ensuite brasés entre eux pour assurer l'étanchéité, ce qui permet de définir des canaux de circulation de fluide. L'échangeur de chaleur résulte ainsi d'un empilage de plaques et ne nécessite pas de boîtier.

[0005] On prévoit alors une tubulure d'entrée et une tubulure de sortie pour un premier fluide qui communiquent avec une première série de canaux, ainsi qu'une tubulure d'entrée et une tubulure de sortie pour un second fluide qui communiquent avec une deuxième série de canaux, en sorte que les canaux de la première série alternent avec les canaux de la deuxième série.

[0006] Les plaques possèdent des ouvertures situées au droit des tubulures précitées et alternativement rendues étanches, soit par des emboutis, soit par des bagues rapportées, pour assurer ou interdire le passage de l'un ou l'autre fluide.

[0007] Dans les échangeurs de chaleur connus de ce type, les plaques présentent un fond généralement plan et il est prévu, dans chaque canal d'écoulement, un élément perturbateur pour favoriser un écoulement turbulent du fluide et donc l'échange thermique.

[0008] En outre, il est généralement nécessaire de prévoir des éléments perturbateurs différents pour le premier et le second fluides, ce qui complique la fabrication de l'échangeur de chaleur.

[0009] L'invention a notamment pour but de surmonter les inconvénients précités.

[0010] Elle vise en particulier à procurer un échangeur de chaleur à plaques du type défini précédemment, qui est dépourvu ou pratiquement dépourvu d'éléments perturbateurs rapportés.

[0011] L'invention vise également à procurer un tel échangeur de chaleur à plaques propre à permettre un bon échange thermique entre les deux fluides, sans augmentation de la perte de charge du circuit du premier fluide et du circuit du second fluide.

[0012] Elle vise en outre à favoriser un bon empilage et un bon assemblage des plaques favorisant l'étanchéité des canaux vis-à-vis du milieu extérieur.

[0013] L'invention propose à cet effet un échangeur de chaleur du type défini en introduction, dans lequel le bord périphérique relevé de chacune des plaques est sensiblement plan et forme avec la direction d'assemblage ou empilage un angle aigu α d'une valeur choisie supérieure ou égale à 10° .

[0014] Il a été constaté en effet que cette valeur choisie de l'angle α favorise un bon assemblage des bords relevés des plaques et donc un bon empilage des plaques. Ceci permet d'assurer l'étanchéité de l'échangeur de chaleur vis à vis de l'extérieur, après liaison des bords relevés, par exemple par une opération de brasage.

[0015] De préférence, la valeur de l'angle aigu α est inférieure ou égale à 45° .

[0016] Selon une autre caractéristique de l'invention, la valeur de l'angle aigu α est liée à l'épaisseur e de la plaque et à la hauteur h d'un canal par la relation : $\sin \alpha = e / (h+e)$.

[0017] Ainsi, connaissant l'épaisseur e de la plaque et en fixant la hauteur moyenne h d'un canal, par exemple en fonction des caractéristiques du fluide qui doit y circuler, on peut en déduire la valeur de l'angle aigu α .

[0018] De préférence, les premiers canaux et les seconds canaux sont dépourvus d'éléments perturbateurs.

[0019] Toutefois, pour certaines applications, il est envisageable que seuls les premiers canaux ou les seconds canaux soient munis d'éléments perturbateurs. Ces éléments sont avantageusement formés par des reliefs issus des plaques.

[0020] Selon une autre caractéristique de l'invention, les plaques sont formées par emboutissage d'une tôle métallique, de préférence à base d'aluminium.

[0021] Les bords relevés des plaques sont avantageusement assemblés entre eux par brasage.

[0022] Dans une application préférentielle de l'invention, l'échangeur de chaleur est réalisé sous la forme d'un refroidisseur d'huile pour véhicule automobile, dans lequel l'un des fluides est l'huile du moteur ou l'huile de la boîte de vitesses automatique du véhicule, tandis que l'autre fluide est un fluide de refroidissement.

[0023] Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur à plaques selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue partielle en coupe de l'échan-

geur de chaleur de la figure 1 ; et

- la figure 3 est une vue partielle en coupe analogue à la figure 2, dans une variante de réalisation

[0024] L'échangeur de chaleur représenté à la figure 1 comprend une multiplicité de plaques 10, encore appelées "demi-lames", empilées suivant une direction d'assemblage ou empilage D, selon une technique d'assemblage dite "en écailles".

[0025] Les plaques 10 sont ici semblables entre elles et présentent chacune un fond 12 entouré par un bord périphérique 14 qui est généralement plan et relevé vers le haut. Le fond 12 a ici la forme générale d'un rectangle aux angles arrondis, mais pourrait avoir une autre forme par exemple celle d'un carré aux angles arrondis. De même, le fond 12 est ici représenté plan, mais pourrait en variante présenter des reliefs en creux ou en saillie, par exemple des nervures ou des ondulations.

[0026] Les plaques 10 sont formées par emboutissage d'une tôle métallique, de préférence à base d'aluminium, qui est avantageusement revêtue d'un placage de brasure sur l'une au moins de ses faces.

[0027] Les plaques 10 sont empilées suivant la direction D et viennent ainsi en contact mutuel à leur périphérie par leurs bords relevés respectifs 14, qui sont brasés ensemble pour assurer une liaison mécanique étanche (figures 1 et 2).

[0028] L'échangeur de chaleur comprend en outre (figure 1) une tubulure d'entrée 16 et une tubulure de sortie 18 pour un premier fluide F1, ainsi qu'une tubulure d'entrée 20 et une tubulure de sortie 22 pour un second fluide F2.

[0029] Par ailleurs, les plaques 10 délimitent ainsi entre elles des canaux 24 pour le premier fluide F1 qui alternent avec des canaux 26 pour le second fluide F2 (figure 2).

[0030] Le bord périphérique relevé 14 de chacune des plaques 10 forme avec la direction d'assemblage ou empilage D un angle aigu α d'une valeur choisie supérieure ou égale à 10° (figure 2). En outre cette valeur choisie est de préférence inférieure ou égale à 45° .

[0031] Il a été constaté en effet que le choix d'une telle valeur angulaire autorise un bon empilage des plaques et un bon assemblage de leurs bords relevés respectifs. Il en résulte une bonne liaison par brasage des bords relevés garantissant l'étanchéité des canaux vis à vis du milieu extérieur.

[0032] Si l'on désigne par e l'épaisseur d'une plaque 10 et h la hauteur d'un canal 24 ou 26 (figure 2), la valeur de l'angle aigu (α) est liée à cette épaisseur e et à cette hauteur h par la relation : $\sin \alpha = e / (h+e)$.

[0033] Ainsi, connaissant l'épaisseur e et fixant la hauteur h (en fonction des caractéristiques du fluide devant le traverser), on en déduit la valeur optimale de l'angle α , à condition en plus que cette valeur soit supérieure ou égale à 10° .

[0034] Les tubulures 16, 18, 20 et 22 se prolongent à

l'intérieur de la pile et il est prévu des moyens permettant de faire communiquer les tubulures 16 et 18 avec les premiers canaux 24, d'une part, et les tubulures 20 et 22 avec les seconds canaux 26, d'autre part. Ces moyens de communication, en eux-mêmes connus, ne sont pas décrits. Des détails à ce sujet peuvent être trouvés notamment dans la publication DE-A-195 11 991 précitée.

[0035] Compte tenu des caractéristiques précitées, les canaux 24 et 26 sont généralement dépourvus d'éléments perturbateurs propres à modifier le régime d'écoulement des fluides dans l'échangeur de chaleur, comme on peut le voir sur la figure 2.

[0036] Toutefois il peut être envisagé dans certains cas de prévoir des éléments perturbateurs soit seulement dans les premiers canaux, soit seulement dans les seconds canaux. Dans la forme de réalisation de la figure 3, des éléments perturbateurs 28 sont prévus seulement dans les canaux 26 parcourus par le fluide F2, alors que les canaux 24 parcourus par le fluide F1 en sont dépourvus. Les éléments perturbateurs 28 peuvent être formés par exemple par des reliefs issus des plaques 10.

[0037] L'échangeur de chaleur constitue avantageusement un refroidisseur d'huile. Il peut être utilisé pour refroidir l'huile du moteur ou l'huile de la boîte de vitesses automatique d'un véhicule automobile. Dans ce cas, l'un des fluides est constitué par cette huile, tandis que l'autre fluide est constitué par un fluide de refroidissement. Ce dernier est avantageusement le liquide qui sert habituellement au refroidissement du moteur du véhicule automobile.

[0038] Lorsque l'échangeur de chaleur est utilisé pour refroidir l'huile du moteur, il est alors fixé soit directement sur le bloc-moteur, soit sur un boîtier de filtration connecté directement au moteur. L'échangeur peut être alors relié au circuit du fluide de refroidissement par des conduits.

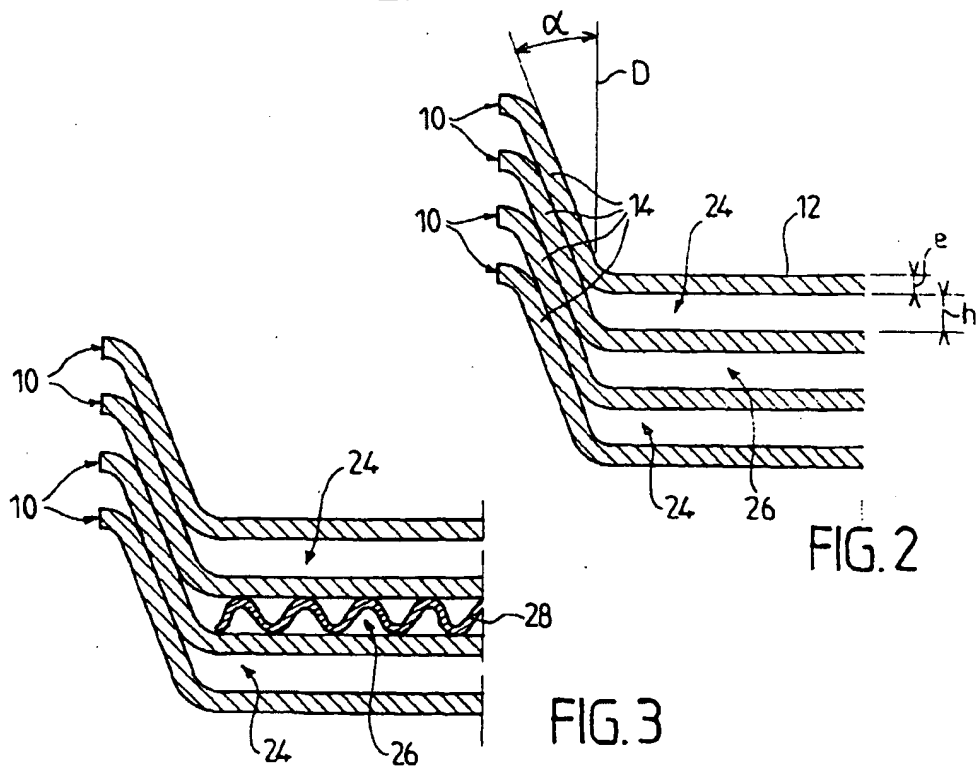
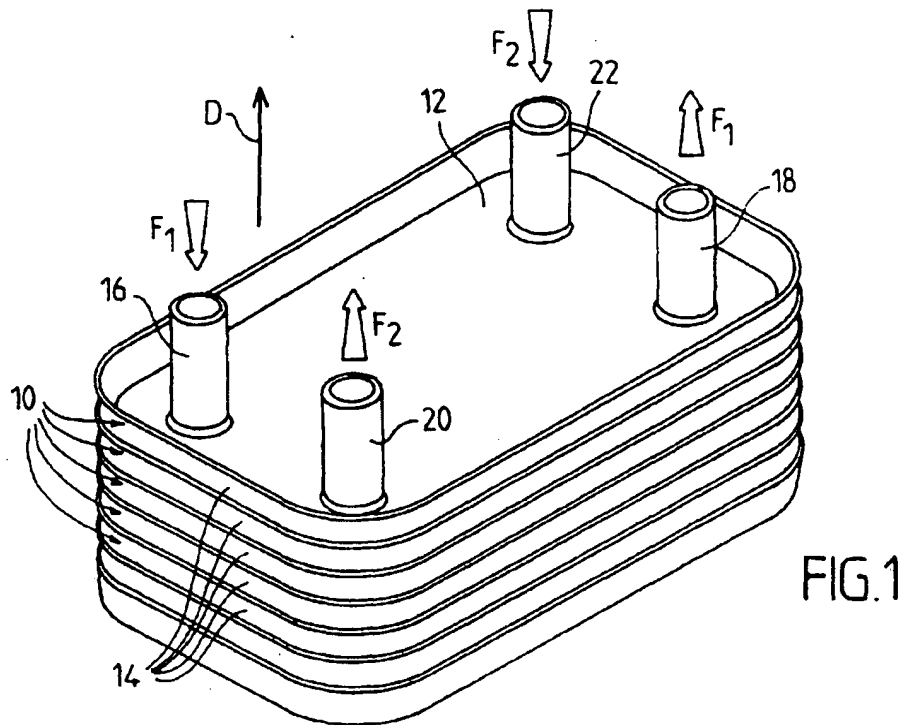
[0039] Dans le cas du refroidissement de l'huile de la boîte de vitesses automatique, l'échangeur de chaleur peut être raccordé directement au carter d'huile de la boîte de vitesses.

[0040] Il a été constaté qu'un tel échangeur de chaleur permet un bon échange thermique entre les deux fluides, sans augmentation de la perte de charge du circuit d'huile et du circuit du liquide de refroidissement. Des essais ont montré que, par rapport à un échangeur de chaleur à plaques classique munis de perturbateurs, l'échangeur de chaleur selon l'invention dégage une puissance thermique qui peut être supérieure de 15% et une perte de charge qui peut être réduite de 30 à 40 %.

[0041] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation décrite précédemment à titre exemple mais s'étend également à d'autres variantes.

Revendications

1. Echangeur de chaleur comprenant une multiplicité de plaques empilées (10) munies chacune d'un bord périphérique relevé (14) et dans lequel lesdits bords périphériques sont assemblés de manière étanche pour délimiter entre les plaques des premiers canaux d'écoulement (24) pour un premier fluide (F1) qui alterne avec des seconds canaux d'écoulement (26) pour un second fluide (F2), caractérisé en ce que le bord périphérique relevé (14) de chacune des plaques (10) est sensiblement plan et forme avec la direction d'assemblage ou empilage (D) un angle aigu (α) d'une valeur choisie supérieure ou égale à 10° .
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la valeur de l'angle aigu (α) est inférieure ou égale à 45° .
3. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la valeur de l'angle aigu (α) est liée à l'épaisseur (e) de la plaque (10) et à la hauteur (h) d'un canal (24, 26) par la relation : $\sin \alpha = e / (h+e)$.
4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les premiers canaux (24) et les seconds canaux (26) sont dépourvus d'éléments perturbateurs.
5. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que seuls les premiers canaux (24) ou les seconds canaux (26) sont munis d'éléments perturbateurs (28).
6. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les éléments perturbateurs (28) sont formés par des reliefs issus des plaques (10).
7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les plaques (10) sont formées par emboutissage d'une tôle métallique, de préférence à base d'aluminium.
8. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les bords relevés (14) des plaques (10) sont assemblés entre eux par brasage.
9. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'un des fluides est l'huile d'un moteur ou l'huile d'une boîte de vitesses automatique d'un véhicule automobile, tandis que l'autre fluide est un fluide de refroidissement.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 1419

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
P,X	DE 197 50 748 A (BEHR GMBH & CO) 15 juillet 1999 (1999-07-15) * colonne 3, ligne 44 - ligne 66; revendication 1; figures *	1,2,8,9	F28D9/00
A	DE 197 11 258 A (BEHR GMBH & CO) 24 septembre 1998 (1998-09-24) * colonne 2, ligne 35 - ligne 56; revendications; figures *	1-9	
A	DE 195 17 174 C (LAENGERER & REICH GMBH & CO) 5 juin 1996 (1996-06-05) * colonne 1, ligne 10 - ligne 15; revendications; figures *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F28D F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 septembre 2000	Examineur Mootz, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 1419

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-09-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19750748 A	15-07-1999	AUCUN	
DE 19711258 A	24-09-1998	US 5927394 A	27-07-1999
DE 19517174 C	05-06-1996	DE 59600935 D	21-01-1999
		EP 0742418 A	13-11-1996

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82